

**VERTEILUNG VON X- UND Y-CHROMOSOMEN
IM SPERMA**

Günter Wittekindt

1976



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41553810_0034

AUS DEM INSTITUT FÜR GERICHTLICHE MEDIZIN UND
VERSICHERUNGSMEDIZIN DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN

Direktor : Prof. Dr. W. Spann

VERTEILUNG VON X - UND Y -
CHROMOSOMEN IM SPERMA

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
an der Ludwig Maximilians-Universität zu München



vorgelegt von

G ü n t e r W i t t e k i n d t

aus

Rosenheim

München 1976

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin
der Universität München

Berichterstatter : Prof. Dr. E. Liebhardt
Mitberichterstatter : Prof. Dr. W. Spann
Dekan : Prof. Dr. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung : 22.6.1976



DISSERTATIONS— UND FOTODRUCK FRANK oHG
8 München 2, Gabelsbergerstraße 15, Tel. 2 8 0 9 0 9 0

INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung und Fragestellung

II. Material und Methoden

III. Schwierigkeiten bei der Materialbeschaffung

IV. Eigene Ergebnisse

V. Tabellen

VI. Fremde Ergebnisse und Vergleich

VII. Kritische Erörterung

VIII. Zusammenfassung

IX. Literaturverzeichnis

X. Lebenslauf

I. EINLEITUNG UND FRAGESTELLUNG

In vorliegender Arbeit soll versucht werden, das Verhältnis von X- und Y - Chromosomen zu bestimmen.

Nachdem es in der genetischen Forschung schon seit langem möglich ist, das XX - Chromosom als sogenanntes Sex - Chromatin lichtmikroskopisch darzustellen (6), lag der Wunsch nahe, auch X- und Y- Chromosomen b.z.w. - Spermien voneinander unterscheiden zu können als eine Basis für eine eventuell mögliche Trennung von X- und Y - Chromosom tragenden Spermien, im folgenden Gyno- und Androspermien genannt.

1960 beschrieb Rothschild (1) drei Methoden, die es ermöglichen sollten, Gyno- und Androspermien zu trennen, beziehungsweise zu unterscheiden : die erste Methode beruhte auf der Hypothese, die Gyno- und Androspermien durch Zentrifugierung voneinander zu trennen, die zweite Methode, durch eine Elektrophorese, die dritte Methode, aufgrund von verschiedener Größe des Kopfes diese Spermien voneinander zu trennen. L.B.Shettels, der auch als erster chromosomale Strukturen im Spermienkopf erkannte (2,4), berichtete 1960 über die letzte der angegebenen Methoden, bei der Androspermien durch einen kleinen runden Kopf, Gyno - spermien durch einen relativ großen, ovalen Kopf zu erkennen seien (3). Keine der damaligen Methoden führte allerdings zu einem brauchbaren Ergebnis.

Auch die Anfärbung von Chromosomen mit Fluorchromen war seit längerem bekannt, doch konnte durch die Verwendung von Acridin - Orange und anderen Acridin - Derivaten (Strugger

1940, Schiffer 1961) keine genauere Differenzierung der Chromosomen untereinander erfolgen.

Erst Caspersson et alii (3) eröffneten durch die fluoreszenzmikroskopische Darstellung bestimmter Chromosomenabschnitte mittels Quinacrin - Mustard und Quinacrin - Dihydrochlorid der genetischen Forschung neue Wege, während Barlow und Vosa (7) das Y - Chromosom auch in Spermien nachweisen konnten. Damit war also die Möglichkeit gegeben, Gyno - und Androspermien voneinander zu unterscheiden.

Nachdem nun festzustehen scheint, daß auch die Spermiogenese den Prinzipien der meiotischen Reduktionsteilung unterworfen ist, geht man von der Annahme aus, daß damit auch das Verhältnis von Gyno - zu Androspermien 1 : 1 beträgt. Ob dies auch experimentell zu belegen ist, b.z.w. ob dieses angenommene Verhältnis gewissen Schwankungen unterworfen ist, die eventuell durch eine wechselnd häufige sexuelle Betätigung entstehen können, soll in dieser Arbeit geprüft werden. Beispielsweise ist die Zahl der Spermien im Ejakulat davon abhängig, ob eine sogenannte Karenzzeit eingehalten wurde oder nicht, wobei der Begriff Karenz dahingehend definiert ist, daß die sexuelle Enthaltksamkeit mindestens 5 Tage betragen muß. (12)

II. MATERIAL UND METHODEN

Das von 49 Testpersonen durch Masturbation frisch gewonnene Ejakulat wurde in ein steriles Reagenzglas gebracht und spätestens nach zwei Stunden zur Begutachtung verwendet.

Zur Färbung des Materials wurde Quinacrin - Mustard verwendet, das nach Ergebnissen von Caspersson et alii (8), besonders aber nach einer Versuchsreihe von Barlow und Vosa (7) die signifikant besseren Ergebnisse gegenüber Quinacrin - Dihydrochlorid liefert.

Zur Anfertigung eines Präparates wurde das Ejakulat auf einem gereinigten Objektträger dünn ausgestrichen, luftgetrocknet, sodann 5 min. in 25 %iger Essigsäure belassen. Danach wurde das Präparat wieder luftgetrocknet, 17 min. in Quinacrin - Mustard gebracht, daraufhin 5 min. gewässert und zum Schluß in Phosphatpuffer pH 7,0 eingebettet.

Die Begutachtung der Präparate erfolgte nun unter Ölimmer - sion mit einem Zeiss - Fluoreszenzmikroskop bei 100-facher Vergrößerung. Ausgezählt wurden in der Regel 200 Spermien, in schwerer zu beurteilbaren Präparaten wurden bis zu 600 Spermien ausgezählt, in mehreren Fällen bis zu drei Ausstriche angefertigt. (siehe Tabelle)

Unter der fluoreszenzmikroskopischen Betrachtung zeigte sich nun das gesamte Sperma in der typischen gelb - grünlichen Färbung. Das Chromatin am Kopf des Spermiums färbte sich intensiver und war deutlich gegenüber der weniger gefärbten Galea capitis abgesetzt. Diagnostizierbar als Androspermium wurde das Spermium nun durch den stark hellgelb fluoreszierenden Punkt in Kopfmitte (englisch : F -Body),

der dem Y - Chromatin am distalen Ende des langen Arms des Y - Chromosoms entspricht (16, 17). Das X - Chromosom zeigt keine punktförmige Fluoreszenz, damit fehlt bei Gy - nospermien dieses Unterscheidungsmerkmal zu den Andro - spermien.

III. SCHWIERIGKEITEN DER MATERIAL - BESCHAFFUNG

Mancher Leser dieser Arbeit wird nun über das Material, das in dieser Arbeit verwendet wurde, nämlich Ejakulat, hinweglesen, ohne sich darüber Gedanken zu machen, wie schwierig es ist, Personen zu gewinnen, die dieses Material zur Verfügung stellen.

Voraussetzung für die Gewinnung des Ejakulates ist die Masturbation, nachdem bekannt legendären Kinsey - Report die meistgeübte Geschlechtsbetätigung. Trotzdem, oder vielleicht gerade deshalb stößt man auf ungeahnte Hemmnisse, wie schroffe Ablehnung oder Unverständnis, selbst der Hinweis auf wissenschaftliche Arbeit und Untersuchung, absolute Verschwiegenheit, läßt die wenigsten sich zur Mitarbeit bereit-erklären.

Es gab Testpersonen , die monatelang überredet werden mußten, Material zur Verfügung zu stellen; man kann sich vorstellen, bei insgesamt 49 Testpersonen ein zeitraubendes Unterfangen, zumal sich diese Zahl, bis auf fünf Personen aus der Andrologie der Universität München (an dieser Stelle möchte ich den zuständigen Herren aus der Andrologie danken und außerdem bemerken, daß bei diesen fünf Personen keine pathologischen Zeichen entdeckt wurden) auf den eigenen Bekannten - und Freundeskreis erstreckte.

IV. EIGENE ERGEBNISSE

Ausgewertet wurde das Sperma von insgesamt 49 Testpersonen, davon 19 Testpersonen, die eine sexuelle Karenz von mindestens 5 Tagen hatten (als Optimum für eine andrologische Untersuchung gilt der 4. - 7. Tag nach dem letzten GV, so- daß, wie schon eingangs besprochen, von einer Karenz gesprochen werden kann, wenn 5 Tage seit dem letzten GV ver- strichen sind). Bei den übrigen 30 Testpersonen war die Einhaltung einer Karenz nicht gegeben.

Bei diesen 30, nicht abstinenden Testpersonen betrug nun das Verhältnis Gyno - zu Androspermien :

64,7 % : 35,3 %,

wobei die Extremwerte bei 81 % : 19 %, b.z.w. 50 % : 50 % lagen. (Tabelle lf. Nr. 1 - 30)

Bei den 19 Testpersonen, die eine Karenzzeit einhielten, fiel ein Wert auf, der wohl als Extremwert zu betrachten ist und nur der Vollständigkeit halber aufgeführt werden soll : Gyno - zu Androspermien 92 % : 8 % (lf. Nr. 37)

Bei den übrigen 18, die Karenz einhaltenden Testpersonen, betrug das Verhältnis Gyno - zu Androspermien :

50,25 % : 49,75 %,

wobei hier die Extremwerte bei 36 % : 64 %, b.z.w. 71,5 % : 28,5 % lagen. (lf. Nr. 31 - 49, ausgenommen Nr. 37)

Daraus ist nun zu ersehen, daß die theoretische Annahme, die meiotische Teilung bedinge ein Verhältnis der Gyno - spermien zu Androspermien von 1 : 1, nach diesen Ergebnissen nur bei Einhaltung einer sexuellen Karenz erreicht

wird; dabei kann sogar die Zahl der Androspermien über 50 % betragen.

Es zeigt sich also eine deutliche Abhängigkeit von einer Karenzzeit. Der Durchschnittswert der Androspermien von Testpersonen mit Karenz lag um 14,45 % höher als der Durchschnittswert von Testpersonen ohne Karenzzeit.

Bei den nicht abstinenter Testpersonen konnte in keinem einzigen Fall ein Ansteigen der Androspermien über 50 % beobachtet werden.

Eine nächste angefügte Testreihe ergab, daß trotz Lagerung von Sperma im Kühlfach bei -40°C eine Verschiebung des Verhältnisses Gynospermien zu Androspermien stattfindet : bei 11 ausgewählten Testpersonen, deren Sperma frisch, d. h. nach 2 - 3 Stunden untersucht wurde, betrug das Verhältnis Gyno - zu Androspermien 53 % : 47 %; als das gleiche Material (neues Präparat) nach ca. 36 Stunden untersucht wurde, betrug dieses Verhältnis 64 % : 36 %. Hier - aus ergeben sich interessante Aspekte in Bezug auf die Insemination, ein Thema, das hier nur am Rande erwähnt werden soll.

V. T A B E L L E N

Nr. 1 - 30

Testpersonen ohne Karenz

Nr. 31 - 49

Testpersonen mit Karenz

Nr. α - μ

Testpersonen aus Nr. 1 - 49 , deren Sperma
frisch, d. h. nach 2 - 3 Stunden und nach
Lagerung bei - 4° C nach 36 Stunden unter -
sucht wurde.

LF. NR.	ABSTINENZ	ZAHLE DER AUSGEZÄHL- TEN SPERMIEN (INSGESAMT)	1. PRÄPARAT X : Y	2. PRÄPARAT X : Y	3. PRÄPARAT X : Y	END- ERGEBNIS X : y
1	—	200	75 : 25			75 : 25
2	—	200	60 : 40			60 : 40
3	—	200	70 : 30			70 : 30
4	—	200	78 : 22			78 : 22
5	—	200	62 : 38			62 : 38
6	—	200	67 : 33			67 : 33
7	—	200	68 : 32			68 : 32
8	—	200	57 : 43			57 : 43
9	—	200	70 : 30			70 : 30
10	—	200	61 : 39			61 : 39
11	—	200	78 : 22			78 : 22
12	—	200	67 : 33			67 : 33
13	—	200	81 : 19			81 : 19
14	—	200	75 : 25			75 : 25
15	—	200	75 : 25			75 : 25
16	—	200	59 : 41			59 : 41
17	—	200	68 : 32			68 : 32
18	—	200	65 : 35			65 : 35
19	—	200	61 : 39			61 : 39
20	—	200	61 : 39			61 : 39
21	—	200	52 : 48			52 : 48
22	—	200	57 : 43			57 : 43
23	—	400	58 : 42	53 : 47		55,5 : 44,5
24	—	400	70 : 30	65 : 35		67,5 : 32,5
25	—	400	50 : 50	50 : 50		50 : 50
26	—	400	58 : 42	55 : 45		56,5 : 43,5
27	—	400	54 : 46	52 : 48		53 : 47
28	—	400	68 : 32	65 : 35		66,5 : 33,5
29	—	400	63 : 37	60 : 40		61,5 : 38,5
30	—	600	61 : 39	64 : 36	65 : 35	63 : 37

LF. NR.	ABSTINENZ	ZAHLE DER AUSGEZÄHL- TEN SPERMIIEN (INSGESAMT)	1. PRÄPARAT X : Y	2. PRÄPARAT X : Y	3. PRÄPARAT X : Y	END- ERGEBNIS X : Y
31	+	200	38 : 62			38 : 62
32	+	200	41 : 59			41 : 59
33	+	200	37 : 63			37 : 63
34	+	200	50 : 50			50 : 50
35	+	200	45 : 55			45 : 55
36	+	200	43 : 57			43 : 57
37	+	400	92 : 8			92 : 8
38	+	200	50 : 50			50 : 50
39	+	600	38 : 62	34 : 66		36 : 64
40	+	600	43 : 57	45 : 55	40 : 60	42,5 : 57,5
41	+	600	70 : 30	66 : 34	68 : 32	68 : 32
42	+	600	50 : 50	50 : 50	48 : 52	49 : 51
43	+	600	51 : 49	52 : 48	47 : 53	50 : 50
44	+	600	45 : 55	45 : 55	43 : 57	45 : 55
45	+	400	67 : 33	65 : 35		66 : 34
46	+	400	71 : 29	72 : 28		71,5 : 28,5
47	+	400	55 : 45	53 : 47		54 : 46
48	+	400	63 : 37	62 : 38		62,5 : 37,5
49	+	400	59 : 41	53 : 47		56 : 44

	LF. NR.	X : y NACH CA. 2-3 STUNDEN	X : y NACH CA. 36 STUNDEN BEI -4° C
α	1	75 : 25	80 : 20
β	2	60 : 40	72 : 28
γ	3	70 : 30	76 : 24
δ	4	78 : 22	85 : 15
ε	25	50 : 50	64 : 36
η	31	38 : 62	51 : 49
i	32	41 : 59	55 : 45
k	33	37 : 63	62 : 38
l	34	50 : 50	63 : 37
μ	38	50 : 50	59 : 41
v	39	36 : 64	40 : 60

VI. FREMDE ERGEBNISSE UND VERGLEICH

Über das Verhältnis von Gyno - zu Androspermien haben mehrere Autoren Ergebnisse veröffentlicht, die auch in vorliegender Arbeit in chronologischer Reihenfolge erwähnt und zum Vergleich herangezogen werden sollen.

A. L. B. Shettels beobachtete 1970 bei zunehmender Karenzzeit eine Zunahme der Zahl der Androspermien (5).

Außerdem berichtet Shettels von einem Verhältnis von 2 : 1 für die Y - positiven Spermien, ein Ergebnis, das in vorliegender Arbeit in keinem Fall beobachtet werden konnte. (5, 4)

B. P. Barlow und C. G. Vosa (7) fanden 1970 folgende Ergebnisse :

Häufigkeit der Spermien, in denen ein F - body sichtbar (+) oder nicht sichtbar (-) ist.

+	-
46,5	53,5
44,4	55,6
45,1	54,9

C. J. Kegel et alii schreiben 1971 in einer Veröffentlichung (14), daß in einer Versuchsreihe nahezu 50 % Y - positive Spermien gefunden wurden. Ein abgewandelter Ausschnitt aus einer Tabelle :

Anzahl der F - bodies im Sperma in %

100 ausgezählte Zellen in jedem der 3 Präparate

A	B	C	D	Mittelwert
46,48, 43	38,44, 58	41,46, 50	43,48, 51	45 $\pm$ 4,0

- D. W. Rohde, T. Porstmann et alii fanden 1972 in einer Versuchsreihe einen Durchschnitt von Androspermien von 32,5 %. Ausgewertet wurden 20 Testpersonen. (10)
- E. G. Moschetti, G. Agheno, P. Ronzoni berichten 1972 über ein Ergebnis von 44 % Y - positiver Spermien im Ejakulat. (13)
- F. W. Rohde, T. Porstmann et alii teilten 1973 mit, im Ejakulat 25 - 40 % Y - positive Spermien gefunden zu haben, mit einem Durchschnittswert von $34,5 \pm 5,7$. (9)
- G. R. Kaiser schreibt aus dem Jahre 1973, daß 50 % Y - positive Spermien selten beobachtet wurden, bei 3 Testpersonen gibt er die Häufigkeit mit 39 %, 44 % und 34 % an. (15)
- H. Parlowitzki und Pearson berichten von 43,9 % Androspermien, Diaso und Glass über durchschnittlich 42,6 % Androspermien. (15)
- I. Aus einer Tabelle von R. Kaiser (1974) (16) :
- Y - positive Spermien im Ejakulat in %
- a) $47,0 \pm 5,6$
 - b) $47,5 \pm 3,5$
 - c) $45,0 \pm 5,8$
 - d) $45,2 \pm 5,7$
- wobei sich ein Mittelwert von $46,2 \pm 5,3$ Y - positiver Spermien ergibt.
- R. Kaiser berichtet außerdem, daß die Androspermien keine Abhängigkeit von einer Karenz zeigen.

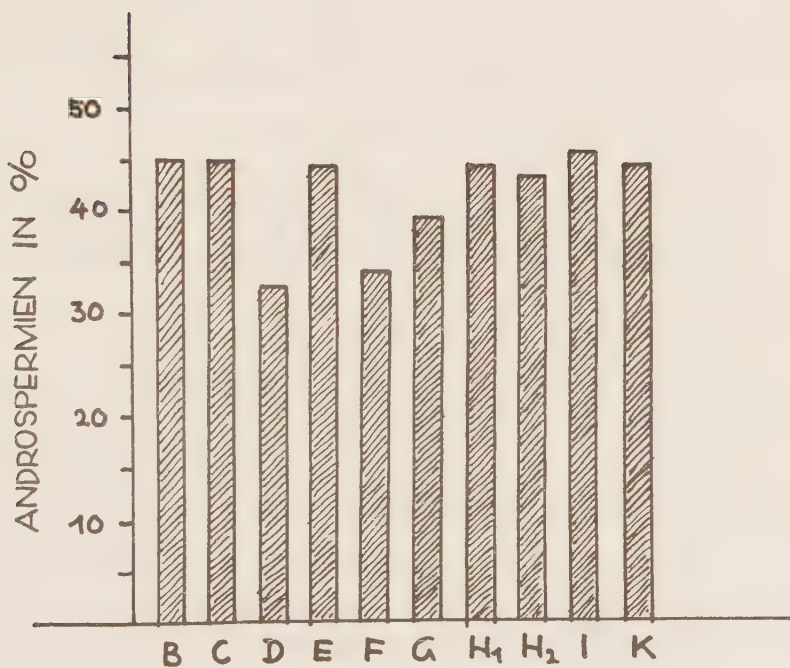
K. E. Schwinger fand 1975 im Ejakulat von 5 gesunden Männern in je 100 ausgezählten Zellen eine prozentuale Häufigkeit der Androspermien von 40 % - 48 %.(17)

Zusammenfassend wurden von den verschiedenen Autoren Werte beobachtet, die eine Häufigkeit der Y - positiven Spermien von 32,5 % - 48 % ergaben. Die Angaben dieser Autoren sind mit dem eigenen Ergebnis, dessen Mittelwert bei Testpersonen ohne Karenzzeit bei 35,3 %, bei Testpersonen mit Karenzzeit bei 49,75 % lag, gut in Einklang zu bringen.

L. B. Shettels (5, 4) schreibt von einem Verhältnis von 2 : 1 für Y - positive Spermien, eine Zahl, die von keinem anderen Autor und auch nicht in dieser Arbeit gefunden wurde.

Nur zwei Autoren aus der Literatur berichten über eine Abhängigkeit der Y - positiven Spermien von einer Karenzzeit: während L. B. Shettels bei Einhaltung einer Karenzzeit von einem Ansteigen der Y - positiven Spermien berichtet (5), konnte R. Kaiser (16) keine Abhängigkeit von einer Karenzzeit beobachten.

Fremdautoren B - K



VII. KRITISCHE ERÖRTERUNG

Mögliche Fehlerquellen, die das Ergebnis verfälschen können, sind :

1. eventuell pathologisches Material, da eine allgemeine Fertilitätsbestimmung unterblieb. Da allerdings das Alter der Testpersonen zwischen 19 und 35 Jahren lag und laut Auskunft keine der Testpersonen an einer organischen Krankheit litt, braucht wohl dieser Fehlermöglichkeit keine große Bedeutung beigemessen werden.
2. durch einen zu dicken Ausstrich kann es zur Überlagerung von Spermien kommen und dadurch die Beurteilung erschweren; außerdem können Artefakte, die sich unter Umständen fluoreszenzmikroskopisch intensiv anfärben, das Bild eines Androspermiums vortäuschen.
3. Da es sich zeigte, daß Androspermien nach einer gewissen Zeit fluoreszenzmikroskopisch nicht mehr darzustellen sind, war man gezwungen, das Material möglichst frisch zu untersuchen, d.h. nach ca. 2 Stunden. Allerdings war man dabei völlig auf die Zuverlässigkeit, beziehungsweise Zeitangabe der Testpersonen angewiesen, ebenso, wie sich die Einhaltung der Karenzzeit von mindestens 5 Tagen einer Kontrolle natürlicherweise entzog.
4. Mit als wichtigster Punkt erscheint aber, daß eine sichere Beurteilung dadurch erschwert wurde, daß die Spermien in keiner objektiv einstellbaren und damit von verschiedenen Untersuchern beurteilbaren Zählkammer ausgewertet werden konnten, sondern es dem Zufall überlassen bleibt, welches Blickfeld der jeweilige Betrachter einstellt. Dadurch

kann es zu erheblichen Schwankungen kommen, wie folgendes Beispiel zeigen mag :

Folgende Präparate wurden von drei verschiedenen Untersuchern beurteilt. (Androspermien in %)

Präparat	Untersucher 1	Untersucher 2	Untersucher 3
1	34	27	37
2	29	27	49
3	46	51	51
4	38	44	51

Insbesondere die ersten beiden Ergebnisse von Untersucher 3 weichen erheblich von den übrigen Ergebnissen ab.

5. Ein Vergleich mit anderen Ergebnissen aus der Literatur wird dadurch erschwert, da in den wenigsten Literaturangaben erwähnt wird, wieviel Präparate angefertigt und wieviel Spermien ausgezählt worden sind. Außerdem stellt sich wohl auch hier das Problem, das im vorhergehenden Kapitel angesprochen wurde.
6. Wie Barlow und Vosa zeigten (7), besteht eine quantitative Abhängigkeit der Androspermien von der Art des Färbemittels; zum Beispiel läßt sich bei der Anwendung von Quinacrin - Mustard eine größere Anzahl von Androspermien erkennen als mit Quinacrin - Dihydrochlorid. Da die verschiedenen Autoren nun auch verschiedene Färbemittel benutzen, wird man die Ergebnisse auch nur vorsichtig miteinander vergleichen können.

VIII. Z U S A M M E N F A S S U N G

Nachdem es durch Caspersson et alii (8) und Barlow und Vosa (7) möglich wurde, Gyno - und Androspermien fluoreszenzmikroskopisch darzustellen und voneinander zu unterscheiden, soll diese Arbeit dazu dienen, das Verhältnis von Gyno - zu Androspermien zu bestimmen, einmal bei Testpersonen ohne Einhaltung einer Karenzzeit, dann bei Testpersonen mit Einhaltung einer Karenzzeit. (12)

Nachdem zu diesen Untersuchungen frisch gewonnenes Ejakulat benötigt wurde, war es äußerst schwierig, 49 Testpersonen zu gewinnen, die das Material zur Verfügung stellten, da die Voraussetzung für die Gewinnung des Materials die Masturbation ist.

Das Sperma wurde mit Quinacrin - Mustard angefärbt und mit einem Zeiss - Fluoreszenzmikroskop bei ca. 100-facher Vergrößerung begutachtet.

Die eigenen Ergebnisse ergaben nun bei 30 Testpersonen ohne Einhaltung einer Karenzzeit ein Verhältnis von Gyno - zu Androspermien von 64,7 % : 35,3 % und bei 18 Testpersonen mit Einhaltung einer Karenzzeit ein Verhältnis von 50,25 % : 49,75 %. Daraus ist zu ersehen, daß die theoretische Annahme, die meiotische Teilung bedinge ein Verhältnis 1 : 1, nur bei den Testpersonen gefunden wurde, die eine Karenzzeit einhielten. Aus dieser Versuchsreihe geht also eine deutliche Abhängigkeit der Zahl der Androspermien von einer Karenzzeit hervor.

Verschiedene Autoren berichten über das Verhältnis von Gyno - zu Androspermien; die Ergebnisse lagen bei

32,5 % - 48 % Androspermien in dem Ejakulat, nur L. B. Shettels (5, 4) berichtet von einem Verhältnis Gyno - zu Androspermien 1 : 2. Von diesen Autoren schreiben nur zwei über ihre Beobachtungen in Bezug auf eine Karenz : L. B. Shettels (5) sieht eine Vermehrung der Androspermien bei Einhaltung einer Karenz, während R. Kaiser (16) keinen Einfluß einer Karenz auf die Zahl der Androspermien beobachtete.

Verschiedene Fehlermöglichkeiten können sich bei der Begutachtung der Präparate einschleichen : neben pathologischem Material, Artefakten und Unzuverlässigkeit der Testpersonen in Bezug auf die Zeitangabe erscheinen zwei Punkte als besonders wichtig : die Spermien konnten in keiner einstellbaren Zählkammer ausgezählt werden, damit fehlt eine Objektivierung des Ergebnisses, zum anderen wird der Vergleich zu anderen Autoren dadurch erschwert, daß von diesen verschiedene Färbemittel verwendet wurden, was auch nach Barlow und Vosa (7) unterschiedliche Ergebnisse bringt.

IX. L I T E R A T U R V E R Z E I C H N I S

- 1 Rothschild, R. : X - und Y - Spermatozoa.
Nature, London, 187 (1960) 255
- 2 Shettels, L. B. : X - und Y - Spermatozoa.
Nature, London, 187 (1960) 253
- 3 Shettels, L. B. : Nature, 186 (1960) 648
- 4 Shettels, L. B. : Human spermatozoa shapes in relation
to sex rations.
Fertil. and Steril. 12 (1961) 502
- 5 Shettels, L. B. : Faktoren influencing sex rations.
Int. J. Gynec. Obstet. 8 (1970) 643
- 6 Barr, L. M., Bertram, E. G. :
Nature, London, 163 (1949) 676
- 7 Barlow, P., Vosa, C. G. : The Y - Chromosoma in
human spermatozoa.
Nature, London, 226, 961 - 962
- 8 Caspersson, T., L. Zech, C. Johansson : Differential
binding of alkylating fluorochromes in human
chromosomes.
Exp. Cell. Res. 60 (1970) 315
- 9 W. Rohde, T. Porstmann, G. Dörner : Migration of
Y - bearing human spermatozoa in cervical
mucus.
J. Reprod. Fert. 33 (1973) 167 - 169
- 10 W. Rohde, T. Porstmann, R. Zillmann, G. Dörner :
Zum fluoreszenzmikroskopischen Nachweis des
Y - Chromosoms in unbehandelten und trypsin -
behandelten menschlichen Spermien.

Acta biol. med. germ. Band 28, 189 - 192 (1972)

- 11 Bogaonkar, D. S., D. H. Hollander : Quinacrine
fluorescence of the human Y - Chromosome.
Nature, London, 230 (1971) 52
- 12 C. Schirren : Praktische Andrologie.
Berlin (1971) 22
- 13 G. Moscetti, G. Agheno, P. Ronzoni : Observations
in human spermatozoa by fluorescent "Acranil "
staining.
Humangenetik 17, 75 - 77 (1972)
- 14 J. Kegel, M. D. and P. E. Conen, M. B. B. S.,
M. R. C. P. : Nuclear sex identification in
human tissues.
A. J. C. P. vol. 57 (1972) 425 - 430
- 15 R. Kaiser, P. Citoler, K. H. Broer, K. P. Hell -
riegel : Differenzierung von X - und Y -
Spermien. Tagung deutsch. Ges. z. Stud.
Fertil. und Steril. Freiburg, März 1973.
- 16 R. Kaiser, K. H. Broer, P. Citoler, B. Leister :
Nachweis Y - Chromatin positiver Spermien beim
in vitro Penetrationstest.
Geburts - und Frauenheilkunde 34 (1974) 426- 430
- 17 E. Schwinger : DNS - Fluorchromierung von Chromo -
somen und Zellkernen.
Arbeitsmethoden der med. und naturwissensch.
Kriminalistik Band 13 (1975)

Mein besonderer Dank gilt Herrn Professor Dr. med.
W. Spann, dem Direktor des Instituts für Rechtsmedizin,
für die Arbeitsmöglichkeit an seinem Institut.

Herrn Professor Dr. E. Liebhardt danke ich sehr herzlich
für die Überlassung des Themas und für seine Hilfe und
Anregungen.

Ebenso danke ich Herrn Dr. med. H. D. Tröger für die
Durchsicht meiner Arbeit.

X. LEBENS LAUF

Am 27. 4. 1948 wurde ich als Sohn des Dr. med. Wilhelm Wittekindt, Facharzt für innere Krankheiten, und dessen Ehefrau Hildegard, geborene Buchert, in Rosenheim geboren. Die evangelische Volksschule in Rosenheim besuchte ich von September 1954 bis Juli 1958. Im September 1958 trat ich in das Ignaz - Günther - Gymnasium Rosenheim ein und besuchte 9 Jahre den humanistischen Zweig der Schule. Am 21. 7. 1967 wurde mir das Zeugnis der Reife zuerkannt.

Im Wintersemester 1967/-68 studierte ich zunächst an der Universität Marburg Naturwissenschaften, ab Sommersemester 1968 Medizin. Das Vorphysikum bestand ich am 18. 3. 1970 und wechselte zum Sommersemester 1970 an die Universität Erlangen. Der Termin des Physikums war der 2. 3. 1971. Nach dem Sommersemester 1971 studierte ich an der TU München weiter. Dort beendete ich am 13. 12. 1974 mit dem Staatsexamen mein Studium der Medizin.

Als Medizinalassistent begann ich vom 1. 4. - 31. 7. 1975 im Zentralkrankenhaus Gauting auf der differential - diagnostischen Lungenabteilung. Vom 1. 9. - 31. 12. 1975 arbeitete ich an der Universitätschirurgie München auf einer allgemein - chirurgischen Abteilung. Die Medizinalassistentenzeit beschloß ich vom 1. 1. - 31. 4. 1976 auf der gastro - enterologischen Abteilung im Schwabinger Krankenhaus München.

